

Моделі та методи аналізу інвестиційної діяльності підприємства

В статті розглянуто основні економіко – математичні моделі, досліджено особливості використання, переваги та недоліки окремих методів аналізу інвестиційної діяльності підприємства, запропоновано підхід щодо розподілу інвестиційних ресурсів між об'єктами інвестування.

інвестиційна діяльність, моделі та методи оцінки ефективності інвестиційних проектів, реальні інвестиції, фінансові інструменти

Проблема залучення інвестиційного капіталу стала однією з найактуальніших у процесі реформування економіки. Пошук і мобілізація джерел інвестування, з одного боку, та реалізація програми інвестування, з іншого, важливі в різних сферах господарювання. Тому інвестиційна діяльність підприємства повинна спрямовуватись на вибір найбільш ефективних і реальних інвестиційних проектів, обґрунтування програм їх реалізації на основі використання економіко – математичних моделей та методів аналізу.

Загальні аспекти інвестиційної діяльності та підходи щодо оцінки економічної ефективності процесів інвестування розглянуті в працях Глухова В.В., Ендовицького Д.А., Коробко С.Б., Легенчук С.Ф., Медникова М.Д., Остапчук Т.П., Покропивного С.Ф. та інших [4-8]. Проте незважаючи на наявність значної кількості наукових праць та здобутків в теорії та практиці інвестування, окремі питання залишаються недостатньо вирішеними. Зокрема, дискусійними є проблеми оцінки ефективності інвестиційних проектів та розподілу інвестиційних ресурсів між об'єктами інвестування.

Завданням статті є обґрунтування доцільності використання різних моделей та методів аналізу економічної ефективності інвестиційної діяльності на основі оцінки їх переваг та недоліків, розробка підходу щодо розподілу інвестиційних ресурсів між об'єктами інвестування.

У відповідності зі статтею 1 Закону України “Про інвестиційну діяльність” [1], інвестиціями вважаються всі види майнових та інтелектуальних цінностей, які вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, в результаті якої створюється прибуток (доход) або досягається соціальний ефект. Такими цінностями можуть бути:

- кошти, цільові банківські вклади, паї, акції та інші цінні папери;
- рухоме та нерухоме майно (будинки, споруди, обладнання, інші матеріальні цінності);
- майнові права, які витікають із авторського права, досвід та інші інтелектуальні цінності;
- сукупність технічних, технологічних, комерційних та інших знань, оформлених у вигляді технічної документації, навичок та виробничого досвіду, необхідних для організації того чи іншого виду виробництва, але не запатентованих (“ноу-хау”);
- права користування землею, водою, ресурсами, будинками, спорудами, обладнанням, а також інші майнові права;
- інші цінності.

Отже, за об'єктами вкладення капіталу інвестиції розподіляються на реальні (виробничі) та фінансові. Реальні інвестиції являють собою вкладення капіталу у відтворення основних засобів, в інноваційні нематеріальні активи та інші об'єкти інвестування, пов'язані зі здійсненням виробничо – збутової діяльності підприємства. Фінансові інвестиції характеризують вкладення коштів у фінансові інструменти з метою отримання доходів у майбутньому.

Рішення, що приймаються у сфері інвестування, пов'язані з тривалими періодами часу і, як правило, призводять до значного витрачання грошових коштів (а в деяких випадках й до безповоротних втрат), суттєво впливають на фінансовий стан інвестора в майбутньому та ґрунтуються на економічних розрахунках.

Масштабність і складність розрахунку необхідного для суб'єкта господарювання обсягу виробничих інвестицій залежить від стану ринку певного товару. При цьому доцільно розглядати наступні типи економічної ситуації:

- а) відносно стабільний попит на ринку певного товару;
- б) зростання попиту;
- в) скорочення попиту.

В умовах відносно сталого попиту немає потреби у збільшенні обсягу виробництва певного виду продукції на відповідному підприємстві. Тому доцільно здійснювати просте відтворення основних засобів переважно за рахунок акумульованої суми амортизаційних відрахувань. Необхідний для цієї мети обсяг інвестиційних вкладень визначається на підставі інформації про потребу в новому устаткуванні у фізичних одиницях та його вартість. При цьому мають бути враховані вартість монтажу (встановлення) нової техніки і капітальний дохід від реалізації засобів праці, що вибувають з експлуатації.

При постійному зростанні попиту споживачів виробник заінтересований у відповідному збільшенні обсягу виробництва за допомогою введення в дію додаткових виробничих потужностей. Отже, передбачається здійснення розширеного відтворення основних фондів на основі технічного переозброєння підприємства, його реконструкції або розширення за попередньо розробленим проектом.

Якщо попит ринку на пропоновану для продажу продукцію значно зменшується, то на підприємстві здійснюється модернізація, або освоєння виробництва нової, конкурентоспроможної продукції. Така ситуація потребує докорінної перебудови техніко-технологічної бази виробництва та значних капітальних витрат, пов'язаних з маркетинговими дослідженнями і проектуванням нових виробів.

Джерелами фінансування виробничих інвестицій нині є:

- власні кошти підприємств (акумульована сума амортизаційних відрахувань, частина нерозподіленого прибутку, кошти від продажу цінних паперів (для акціонерних товариств));

- довгострокові кредити;
- державні капітальні вкладення;
- іноземний капітал.

Значне навантаження у вирішенні інвестиційного забезпечення підприємств за рахунок власних джерел покладається на амортизаційну систему. У відповідності до Закону України “Про оподаткування прибутку підприємств” [2], суми амортизаційних відрахувань не підлягають вилученню в бюджет і не можуть слугувати базою для нарахування податків та зборів (обов'язкових платежів). Разом з тим слід зазначити, що на законодавчому рівні не передбачені інвестиційні зобов'язання підприємства, і тому значна кількість суб'єктів господарювання замість належного оновлення основних виробничих засобів використовує норму Закону, перш за все, як можливість зниження бази оподаткування. Тому амортизаційна політика держави повинна бути спрямованою на надання податкових пільг в частині амортизації лише тим підприємствам, які проводять ефективну інвестиційну діяльність.

Одним з варіантів вкладення інвестиційних коштів у основні засоби є розвиток капітального будівництва. При проведенні системного аналізу та регулюванні процесів і параметрів функціонування цілісної системи капітального будівництва доцільно використовувати графічні та математичні моделі її організаційно – технологічної структури, які досить адекватно могли б відображати стан системи в цілому та кожної з її частин. В загальному вигляді графічна модель системи капітального будівництва є сукупністю послідовно розміщених складових

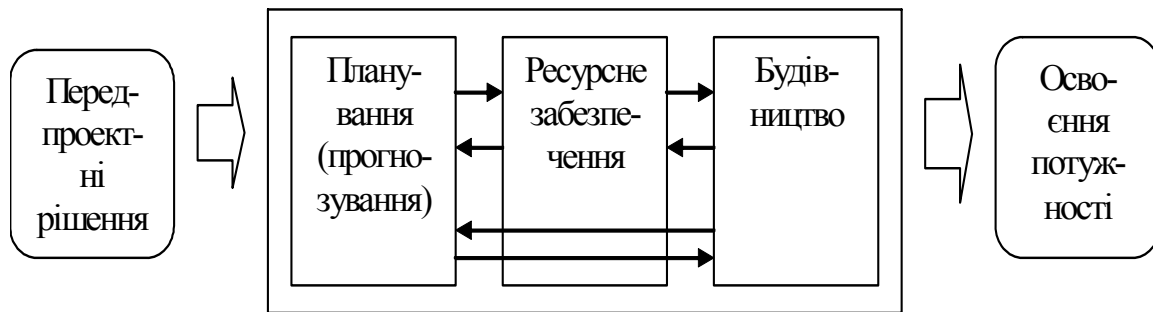


Рисунок 1 – Модель системи капітального будівництва

Всі елементи системи капітального будівництва не тільки технологічно, а й організаційно взаємопов'язані та взаємозалежні і перебувають у певних кількісних співвідношеннях.

Державні капітальні вкладення спрямовуються, передусім, на відтворення та розвиток матеріально – технічної бази суб'єктів господарювання, що перебувають у власності держави. В умовах нестачі бюджетних коштів основні засоби державних підприємств не оновлюються належним чином, а обмеження впливу держави на інвестиційні процеси не компенсується можливостями ринкової самоорганізації.

Важливими джерелами інвестування в сучасних умовах є кредитні ресурси та іноземний капітал. Залучення таких ресурсів передбачає необхідність забезпечення кредитоспроможності та інвестиційної привабливості суб'єктів господарювання. Відзначаючи важливість іноземного інвестування, необхідно враховувати інтереси як окремих вітчизняних товаровиробників, так і держави в цілому.

Вибір найбільш ефективних інвестиційних проектів та обґрунтування програм їх реалізації здійснюється з використанням різних економіко – математичних моделей та методів. Зокрема, методи оцінки ефективності інвестицій в основні засоби поділяються залежно від врахування фактора часу на дві групи: методи, які не враховують фактор часу (базуються на даних бухгалтерського обліку) та методи, які враховують фактор часу (основані на дисконтуванні).

До групи методів аналізу ефективності інвестицій, основаних на даних бухгалтерського обліку, належать:

- метод оцінки ефективності інвестицій, виходячи із строку їх окупності;
- метод оцінки ефективності інвестицій за нормою прибутку на капітал.

Методи аналізу, що базуються на дисконтуванні, включають:

- метод чистої приведеної вартості;
- метод внутрішньої норми прибутку;
- метод індексу доходності.

Розглянемо переваги та недоліки окремих методів оцінки ефективності інвестиційних проектів.

1. Метод оцінки ефективності інвестицій, виходячи із строку їх окупності.

Строк окупності інвестиційного проекту – це період часу, необхідний для повернення вкладених коштів. Його визначають з використанням детермінованої моделі [7, с. 204]:

$$T_{ок} = KB \div [Пч + A] \leq T_{ев}, \quad (1)$$

де $T_{ок}$ – строк окупності інвестиційного проекту, років;

$Пч$ – чистий прибуток;

A – амортизаційні відрахування на повне відновлення;

KB – повна сума витрат на реалізацію інвестиційного проекту, включаючи затрати на науково – дослідницькі роботи;

$T_{ев}$ – економічно виправданий строк окупності інвестицій, який визначається керівництвом підприємства.

Чистий прибуток розраховується як різниця між річною величиною отриманого прибутку до оподаткування (з урахуванням експлуатації обладнання) та сумою податку на прибуток (з 01. 01. 2004 р. базова ставка – 25% - п. 1 р. III Закону України № 349 – IV від 24.12. 2002 р.).

Критерій доцільності реалізації інвестиційного проекту визначається тим, що тривалість строку його окупності повинна бути меншою від економічно виправданого терміну окупності, який встановлюється керівним персоналом підприємства або інвесторами.

Спосіб оцінки ефективності інвестицій, виходячи із строку їх окупності, є простим у використанні, проте має вагомий недолік – суб'єктивність підходу керівників підприємств або інвесторів до визначення виправданого періоду окупності інвестиційного проекту.

2. Метод оцінки інвестицій за нормою прибутку на капітал.

Норма прибутку на капітал визначається як співвідношення між доходом від реалізації інвестиційного проекту та вкладеним капіталом (інвестиціями на реалізацію проекту) і характеризує відсоток прибутку на капітал [7, с. 206]:

$$H_{нк} = [(Пч + A) \div K] \times 100\% \quad (2)$$

Даний метод оцінки ефективності інвестицій, як і попередній спосіб, є простим у використанні. В той же час, слід враховувати залежність отриманих результатів від методів нарахування амортизації.

Метод оцінки інвестиційних проектів шляхом вираження майбутніх грошових потоків, пов'язаних з реалізацією інвестиційних проектів, через їх вартість у поточний момент часу, називається дисконтуванням.

Розглянемо зміст, послідовність розрахунку та сферу використання найбільш розповсюджених способів оцінки ефективності інвестиційних проектів, оснований на дисконтуванні.

1. Спосіб чистої приведеної вартості.

Чиста приведена (дисконтована) вартість – це різниця між приведеним дисконтованим грошовим доходом від інвестиційного проекту та інвестиційними витратами.

Якщо оцінювати економічну ефективність за даними бухгалтерського обліку, тобто без дисконтування, то чисту вартість (ефект) визначають як різницю між сумою доходів та інвестиційних витрат [7, с. 209]:

$$NV = \sum_{t=1}^T (Dt - K), \quad (3)$$

де NV – чиста вартість грошових коштів за весь термін використання обладнання, грн.;

t – рік отримання доходу від інвестиційного проекту;

T – останній рік використання інвестиційного проекту;

Dt – грошовий дохід за рік t , грн.;

K – інвестиційні витрати на придбання обладнання, грн.

Використання способу чистої приведеної вартості для оцінки ефективності інвестиційних проектів припускає необхідність дисконтування грошових потоків, тобто

вираження майбутніх грошових потоків через їх вартість у тому році, в якому були здійснені інвестиційні витрати. Тобто доходи, які підприємство отримало за всі роки використання обладнання, необхідно привести до першого року – часу здійснення інвестиції. Такий розрахунок можна виконати з використанням моделі [7, с. 210]:

$$Дзаг = Д1 \times K\partial 1 + Д2 \times K\partial 2 + \dots + Дn \times K\partial n, \quad (4)$$

де $Дзаг$ – загальний дисконтований дохід за весь термін використання обладнання, грн.;

$Д1, Д2, Дn$ – річні грошові доходи від використання обладнання і виручки від його продажу, грн. (виручка включається в останній рік використання обладнання);

$K\partial 1, K\partial 2, \dots, K\partial n$ – коефіцієнти дисконтування за роками використання обладнання.

Коефіцієнти дисконтування грошових доходів визначають за формулою [7, с. 210]:

$$K\partial = 1 / (1 + E)^t, \quad (5)$$

де E – ставка дисконтування (необхідна норма прибутку);

t – рік отримання прибутку.

З урахуванням результатів дисконтування визначають чисту приведену вартість:

$$NV = Дзаг - K. \quad (6)$$

Якщо чиста приведена вартість має позитивне значення, то здійснення інвестиційного проекту вважається доцільним.

Оцінка ефективності інвестиційних вкладень на основі розрахунку чистої приведеної вартості, на відміну від розглянутих вище методів, враховує вплив часового фактора. Разом з тим слід зазначити, що необхідна норма прибутку визначається керівництвом підприємства або інвесторами, і тому розрахунок має елемент суб'єктивізму.

2. Спосіб внутрішньої норми прибутку (доходності).

Внутрішня норма прибутку – це відсоткова ставка (ставка дисконтування), за якої чиста приведена вартість дорівнює нулю. Також поняття можна трактувати як максимальну ставку відсотку, під яку підприємство може взяти кредит для фінансування інвестиційного проекту. При цьому слід враховувати, що грошовий дохід використовується протягом певного періоду для погашення суми кредиту та відсотків по ньому.

Для розрахунку внутрішньої норми прибутку застосовують наступне рівняння [7, с. 211]:

$$\sum_{t=0}^T \left[K \div (1 + E_{вн})^t \right] = \sum_{t=0}^T \left[D \div (1 + E_{вн})^t \right] \quad (7)$$

дисконтова на вартість витрат дисконтова на вартість доходів

де K – початкові витрати, грн.;

D – дохід, грн.;

t – рік інвестування;

T – останній рік використання інвестиційного проекту;

$E_{вн}$ – внутрішня норма прибутку.

На думку автора, розглянутий підхід доцільно використовувати на практиці, перш за все, з метою визначення максимально допустимої відсоткової ставки кредитування проекту.

3. Спосіб індексу доходності.

Індекс доходності (рентабельність інвестицій) являє собою співвідношення приведених грошових доходів до інвестиційних витрат [7, с. 212]:

$$PI = Дзаг \div Bi, \quad (8)$$

де $D_{заг}$ – загальна сума дисконтованого доходу за весь строк реалізації інвестиційного проекту, грн.;

Vi – початкові витрати (інвестиційні витрати) на реалізацію інвестиційного проекту, грн.

Якщо рентабельність (індекс доходності) дорівнює одиниці, то майбутні приведені грошові доходи дорівнюють обсягу вкладених коштів. У цьому випадку проект приймається при додаткових дослідженнях. Якщо індекс доходності більше одиниці, то проект приймається, а при індексі доходності меншому за одиницю – відхиляється.

Слід зазначити, що в практичній діяльності підприємств в якості рівня доходності переважно використовується співвідношення очікуваної суми доходу від реалізації інвестиційного проекту (без урахування його дисконтування) до суми інвестиційних витрат. Проте, на думку автора, висновки щодо прийняття рішення стосовно інвестування проекту будуть більш обґрунтованими при одночасному використанні поряд з базовим показником обсягу доходу його дисконтованої величини.

Підприємство може вкласти кошти не тільки в реальні (виробничі) інвестиції, а й у фінансові інструменти. Господарська операція, яка передбачає придбання корпоративних прав, цінних паперів та інших фінансових інструментів, є фінансовою інвестицією [2]. Тобто, фінансові інвестиції передбачають отримання доходу підприємством від вкладення капіталу в фінансові інструменти (акції, векселі, приватизаційні папери тощо).

Фінансові інструменти розподіляються в бухгалтерському обліку на [3]:

- фінансові активи – грошові кошти та їх еквіваленти, дебіторська заборгованість, фінансові інвестиції;
- фінансові зобов'язання – включають фінансові зобов'язання, призначені для перепродажу. Наприклад, дебіторська заборгованість, призначена для перепродажу;
- інструменти власного капіталу – прості акції, частки та інші види власного капіталу;
- похідні фінансові інструменти – ф'ючерсні та форвардні контракти.

У процесі формування портфеля фінансових інвестицій оцінюють співвідношення доходності та рівня ризику.

Сума доходу від інвестування коштів у фінансові інструменти залежить від очікуваної норми доходності, а також норм і правил оподаткування доходів від операцій з цінними паперами.

Ризик може бути інфляційний, відсотковий, ризик ліквідності, дострокового відкликання, а також пов'язаний з тривалістю обороту цінних паперів. В практичній діяльності слід враховувати, що випуск акцій як спосіб фінансування може призвести до втрати контролю над акціонерним товариством. Тому доцільно здійснювати закриту підписку з дотриманням процедури придбання акцій акціонерами та працівниками підприємства.

Фінансові інвестиції характеризуються такими показниками:

- ринкова ціна;
- внутрішня (теоретична або розрахункова) вартість;
- рівень доходності (норма прибутку).

Ринкова ціна є задекларованим показником, що відображається у відповідних котируваннях та об'єктивно існує на ринку.

Внутрішня вартість фінансової інвестиції – це розрахунковий показник, який залежить від тієї аналітичної моделі, на базі якої проводяться обчислення, а також від обсягу очікуваних грошових надходжень, тривалості періоду обороту цінного паперу (або періоду прогнозування для безстрокових інструментів) та норми прибутку.

Найбільш поширеним є фундаментальний підхід до визначення внутрішньої вартості фінансових інструментів, згідно з яким використовується модель Дж. Вільямса (запропонована у 1938 р.) [8, с. 225]:

$$V(t) = \sum_{i=1}^{\infty} CF_i \div (1+d)^i, \quad (9)$$

де $V(t)$ – внутрішня вартість цінних паперів у момент t ;

CF_i – очікуваний потік відсоткових виплат за цінним папером в i -й період ($i=1, \dots, n$);

d - прийнята або очікувана доходність цінного паперу (норма прибутку).

Рівень доходності фінансової інвестиції визначається співвідношенням очікуваного обсягу доходу до суми інвестиційних витрат.

На сучасному етапі недостатньо вирішеною проблемою залишається питання розподілу інвестиційних ресурсів між об'єктами інвестування. З цією метою рекомендуємо використовувати модель, побудова якої базується на принципах лінійного програмування:

$$AX_1 + BX_2 + \dots + MX_n \leq H, \quad (10)$$

де X_1, \dots, X_n - об'єкти інвестування;

A, \dots, M – питоме витрачання інвестиційних ресурсів за об'єктами інвестування;

H – наявний обсяг інвестиційних ресурсів.

Ліва частина нерівності відображає необхідний ресурс, а права – наявний. Якщо ввести в базову нерівність додаткову змінну $Y \geq 0$ (різницю між наявним та необхідним ресурсом), отримаємо рівняння:

$$AX_1 + BX_2 + \dots + MX_n + Y \leq H. \quad (11)$$

В процесі розв'язку даного рівняння можна отримати можливі варіанти розподілу інвестиційних ресурсів між об'єктами інвестування.

Отже, з метою прийняття обґрунтованого рішення стосовно інвестиційного проекту доцільно проводити системний аналіз з використанням розглянутих методів, а також принципів побудови математичних та графічних моделей. Це дасть можливість здійснити поглиблену оцінку доцільності вкладення коштів. Предметом подальших досліджень даної проблеми має стати розробка моделей щодо розподілу інвестиційних ресурсів між об'єктами інвестування з використанням методів динамічного та стохастичного програмування.

Список літератури

1. Закон України “Про інвестиційну діяльність” від 18. 09. 1991 р. №1560 – XII із зм. і доп.
2. Закон України “Про оподаткування прибутку підприємств” (в редакції Закону України від 22.05.1997 р. №283/97 – ВР зі змінами та доповненнями).
3. П(С)БО 13 “Фінансові інструменти”, затв. МФУ 30.11.2001 р. № 559.
4. Глухов В. В., Медников М. Д., Коробко С. Б. Математические методы и модели для менеджмента. – СПб.: Издательство «Лань», 2000 – 480 с.
5. Економіка підприємства: Підручник / За заг. ред. С. Ф. Покропивного. – Вид. 2-ге, перероб. та доп. – К.: КНЕУ, 2001. – 528 с.
6. Ендовицкий Д. А. Комплексный анализ и контроль инвестиционной деятельности: методология и практика/ Под ред. проф. Л. Т. Гиляровой. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 400 с.

7. Остапчук Т. П., Легенчук С. Ф. Моделі та методи аналізу інвестицій в основні засоби // Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті. Навчальний посібник для студентів спец. 7.050106 “Облік і аудит” / за ред. д.е.н., проф. Ф. Ф. Бутинця, к.е.н., доц. М. М. Шигун. – Житомир: ЖДТУ, 2004 – С. 199 – 214.
8. Остапчук Т. П., Легенчук С. Ф. Моделі та методи аналізу фінансових інвестицій // Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті. Навчальний посібник для студентів спец. 7.050106 “Облік і аудит” / за ред. д. е. н., проф. Ф. Ф. Бутинця, к. е. н., доц. М. М. Шигун. – Житомир: ЖДТУ, 2004 – С. 215 – 228.

В статье рассмотрены основные экономико–математические модели, исследованы особенности использования, преимущества и недостатки отдельных методов анализа инвестиционной деятельности предприятия, предложен подход к распределению инвестиционных ресурсов между объектами инвестирования.

Basic economics-mathematical models are considered in the article, features are investigational the uses, advantages and lacks of separate methods of analysis of investment activity of enterprise, approach is offered to allocation of investment resources between the objects of investing.